

Docket No.: HK-777

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : JÖRG-ACHIM FISCHER ET AL.
Filed : CONCURRENTLY HEREWITH
Title : DEVICE AND METHOD FOR DETECTING THE EDGE OF A
RECORDING MATERIAL

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 103 06 104.5, filed February 14, 2003.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,



For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Date: November 4, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/kf

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 06 104.5

Anmeldetag:

14. Februar 2003

Anmelder/Inhaber:

Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,
Heidelberg, Neckar/DE

Bezeichnung:

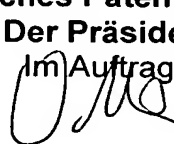
Vorrichtung und Verfahren zur Erkennung der Kante
eines Aufzeichnungsmaterials

IPC:

G 03 F 7/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Waliner

Vorrichtung und Verfahren zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials

5 Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials, beispielsweise einer Druckplatte, in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen.

10 In der Reproduktionstechnik werden Druckvorlagen für Druckseiten erzeugt, die alle zu druckenden Elemente wie Texte, Grafiken und Bilder enthalten. Für den farbigen Druck wird für jede Druckfarbe eine separate Druckvorlage erzeugt, die alle Elemente enthält, die in der jeweiligen Farbe gedruckt werden. Für den Vierfarbdruck sind das die Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK).
15 Die nach Druckfarben separierten Druckvorlagen werden auch Farbauszüge genannt. Die Druckvorlagen werden in der Regel gerastert und mit einem Belichter auf Filme belichtet, mit denen dann Druckplatten für das Drucken hoher Auflagen hergestellt werden. Alternativ können die Druckvorlagen in speziellen Belichtungsgeräten auch gleich auf Druckplatten belichtet werden oder sie werden
20 direkt als digitale Daten an eine digitale Druckmaschine übergeben. Dort werden die Druckvorlagendaten dann beispielsweise mit einer in die Druckmaschine integrierten Belichtungseinheit auf Druckplatten belichtet, bevor unmittelbar anschließend der Auflagendruck beginnt.

25 Nach dem heutigen Stand der Technik werden die Druckvorlagen elektronisch reproduziert. Dabei werden Bilder in einem Farbscanner gescannt und in Form von digitalen Daten gespeichert. Texte werden mit Textverarbeitungsprogrammen erzeugt und Grafiken mit Zeichenprogrammen. Mit einem Layoutprogramm werden die Bild-, Text- und Grafik-Elemente zu einer Druckseite
30 zusammengestellt. Nach der Separation in die Druckfarben liegen die Druckvorlagen dann in digitaler Form vor. Als Datenformate zur Beschreibung der Druckvorlagen werden heute weitgehend die Seitenbeschreibungssprachen

Postscript und PDF (Portable Document Format) verwendet. Die Postscript- bzw. PDF-Daten werden vor der Aufzeichnung der Druckvorlagen in einem Raster-Image-Prozessor (RIP) in einem ersten Schritt in Farbauszugswerte für die Farbauszüge CMYK umgerechnet. Dabei entstehen für jeden Bildpunkt vier

5 Farbauszugswerte als Tonwerte im Wertebereich von 0 bis 100%. Die Farbauszugswerte sind ein Maß für die Farbdichten, mit denen die vier Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz auf dem Bedruckstoff gedruckt werden. In Sonderfällen, in denen mit mehr als vier Farben gedruckt wird (Schmuckfarben), ist jeder Bildpunkt durch so viele Farbauszugswerte beschrieben, wie es Druck-

10 farben gibt. Die Farbauszugswerte können z.B. mit 8 bit je Bildpunkt und Druckfarbe als Datenwert gespeichert sein, womit der Wertebereich von 0 % bis 100% in 256 Tonwertstufen unterteilt ist.

Die Daten mehrerer Druckseiten werden mit den Daten weiterer Elemente, wie

15 Passkreuzen, Schnittmarken und Falzmarken sowie Druckkontrollfeldern, zu Druckvorlagen für einen Druckbogen zusammengefasst. Diese Druckbogendaten werden ebenfalls als Farbauszugswerte (CMYK) bereit gestellt.

Unterschiedliche Tonwerte eines zu reproduzierenden Farbauszugs lassen sich

20 im Druck nur durch eine Flächenmodulation der aufgetragenen Druckfarben, d.h. durch eine Rasterung, wiedergeben. Die Flächenmodulation der Druckfarben kann beispielsweise nach einem Verfahren zur Punktrasterung erfolgen, bei dem die verschiedenen Tonwertstufen der Farbauszugsdaten in Rasterpunkte unterschiedlicher Größe umgewandelt werden, die in einem regelmäßigen Raster mit

25 sich periodisch wiederholenden Rasterzellen angeordnet sind. Bei der Aufzeichnung der Farbauszüge auf eine Druckplatte werden die Rasterpunkte in den einzelnen Rasterzellen aus Belichtungspunkten zusammengesetzt, die um eine Größenordnung kleiner als die Rasterpunkte sind. Eine typische Auflösung der Belichtungspunkte ist beispielsweise 1000 Belichtungspunkte je Zentimeter, d.h.

30 ein Belichtungspunkt hat die Abmessungen $10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$. Die Umsetzung der Farbauszugswerte in Rasterpunkte geschieht in einem zweiten Schritt bei der weiteren Verarbeitung der Farbauszugsdaten im Raster-Image-Prozessor, wodurch die Farbauszugsdaten in hochaufgelöste Binärwerte mit nur zwei Hellig-

keitswerten (belichtet bzw. nicht belichtet) umgewandelt werden, die das Muster des modulierten Punktrasters bilden. Auf diese Weise werden die Druckvorlagendaten jedes Farbauszugs in Form einer hochaufgelösten Rasterbitmap beschrieben, die für jeden der Belichtungspunkte auf der Druckfläche ein Bit enthält, das angibt, ob dieser Belichtungspunkt zu belichten ist oder nicht.

In den Aufzeichnungsgeräten, die in der elektronischen Reproduktionstechnik zur Belichtung von Druckvorlagen und Druckformen eingesetzt werden, wird beispielsweise ein Laserstrahl von einer Laserdiode erzeugt, durch optische Mittel geformt und auf das Aufzeichnungsmaterial fokussiert und mittels eines Ablenk-
systems Punkt- und Linienweise über das Aufzeichnungsmaterial abgelenkt. Es gibt auch Aufzeichnungsgeräte, die zur Erhöhung der Belichtungsgeschwindigkeit ein Bündel von Laserstrahlen erzeugen, z.B. mit einer separaten Laserdiode für jeden Laserstrahl, und mit jedem Überstreichen des Aufzeichnungsmaterials mehrere Bildlinien der Druckform gleichzeitig belichten. Die Druckformen können auf Filmmaterial belichtet werden, so dass sogenannte Farbauszugsfilme entstehen, die anschließend mittels eines fotografischen Umkopierverfahrens zur Herstellung von Druckplatten dienen. Statt dessen können auch die Druckplatten selbst in einem Plattenbelichter oder direkt in einer digitalen Druckmaschine belichtet werden, in die eine Einheit zur Plattenbelichtung integriert ist. Das Aufzeichnungsmaterial kann sich auf einer Trommel befinden (Außentrommelbelichter), in einer zylindrischen Mulde (Innentrommelbelichter) oder auf einer ebenen Fläche (Flachbettbelichter).

Bei einem Außentrommelbelichter wird das zu belichtende Material in Form von Filmen oder Druckplatten auf eine drehbar gelagerte Trommel montiert. Während die Trommel rotiert, wird ein Belichtungskopf in einem relativ kurzen Abstand axial an der Trommel entlang bewegt. Der Belichtungskopf fokussiert einen oder mehrere Laserstrahlen auf die Trommeloberfläche, die die Trommeloberfläche in Form einer engen Schraubenlinie überstreichen. Auf diese Weise werden bei jeder Trommelumdrehung eine bzw. mehrere Bildlinien auf das Aufzeichnungsmaterial belichtet.

Bei einem Innentrommelbelichter wird das zu belichtende Material auf der Innenfläche eines teilweise offenen Hohlzylinders montiert und mit einem Laserstrahl belichtet, der entlang der Zylinderachse auf eine Ablenkvorrichtung gerichtet wird, die den Laserstrahl senkrecht auf das Material reflektiert. Die

5 Ablenkvorrichtung, ein Prisma oder ein Spiegel, rotiert im Betrieb mit hoher Drehzahl und wird dabei in Richtung der Zylinderachse bewegt, so dass der abgelenkte Laserstrahl kreisförmige oder schraubenförmige Bildlinien auf dem Material beschreibt.

Flachbettbelichter arbeiten überwiegend mit einem schnell rotierenden Polygon-

10 spiegel, dessen Spiegelflächen den Laserstrahl quer über das Aufzeichnungsmaterial lenken, während gleichzeitig das Aufzeichnungsmaterial senkrecht zur Ablenkrichtung des Laserstrahls bewegt wird. Auf diese Weise wird Bildlinie für Bildlinie belichtet. Da sich bei der Bewegung des Laserstrahls über das Auf-

zeichnungsmaterial die Länge des Lichtwegs ändert, ist eine aufwendige Abbil-

15 dungsoptik erforderlich, die die dadurch bedingte Größenänderungen des Belichtungspunktes kompensiert.

Unabhängig von der Bauform des Belichters werden die Laserstrahlen bei der Belichtung der Druckvorlagen nicht mit einem kontinuierlich variierenden Signal

20 moduliert, sondern sie werden abhängig von einem aus der Rasterbitmap gewonnenen binären Bildsignal ein- und ausgeschaltet, so dass ein der Rasterbitmap entsprechendes Muster von Rasterpunkten aufgezeichnet wird.

Bei der Belichtung der Druckvorlagen muss dafür gesorgt werden, dass die Lage

25 der Belichtungsfläche bezogen auf die Kanten des Aufzeichnungsmaterials oder mit Bezug auf die in die vordere Kante gestanzten Löcher für alle Farbauszüge eines Druckbogens immer gleich ist, da die Farbauszüge später in der Druckmaschine deckungsgleich übereinander gedruckt werden sollen. Die Stanzlöcher in den Druckplatten dienen zur richtigen Positionierung beim Aufspannen der

30 Druckplatten auf den Plattenzylinder in der Druckmaschine. Die Lage der Belichtungsfläche und die Lage der Stanzlöcher werden bezogen auf eine vordere Kante und eine oder beide seitliche Kanten des Aufzeichnungsmaterials bestimmt. Der immer gleiche Bezug zur vorderen Kante wird zum Beispiel durch Anschlag-

stifte gewährleistet, an die die vordere Kante des Aufzeichnungsmaterials vor der Belichtung beim Einspannen des Materials in das Belichtungsgerät angelegt wird. Dabei kann jedoch durch mechanische Toleranzen der Einspannvorrichtung eine seitliche Verschiebung des Aufzeichnungsmaterials vorkommen. Deshalb ist es erforderlich, die genaue Lage der seitlichen Kanten nach dem Einspannen zu ermitteln, damit die so ermittelten Kantenpositionen in Beziehung zur Position des Belichtungskopfes beim Start der Belichtung gesetzt werden kann. Durch eine entsprechende Verschiebung des Startpunkts der Belichtung kann die beim Einspannen verursachte seitliche Verschiebung kompensiert werden, so dass die Lage der Belichtungsfläche auch mit Bezug auf die seitlichen Kanten des Aufzeichnungsmaterials immer gleich ist.



In der Patentanmeldung EP 0 015 553 A1 wird eine Vorrichtung in einem Drucker zur Erkennung der seitlichen Kante eines Druckmediums, das auf eine Druckwalze gespannt ist, beschrieben, bei der ein Lichtstrahl auf die Druckwalze bzw. das Druckmedium gerichtet wird. Während der Lichtstrahl in axialer Richtung an der Druckwalze entlang bewegt wird, wird die Intensität des reflektierten Lichts gemessen. Unter der Voraussetzung, dass die Oberfläche der Druckwalze und das Druckmedium unterschiedliche Reflexionseigenschaften haben, kann die Lage der Kante des Druckmediums ermittelt werden.



In der Patentanmeldung EP 1 081 458 A2 wird eine Vorrichtung in einem Druckplattenbelichter zur Erkennung der seitlichen Kante einer Druckplatte, die auf eine Belichtungstrommel gespannt ist, beschrieben. Eine Laserdiode speist Licht in eine Lichtfaser ein, die das Licht radial auf die Belichtungstrommel bzw. die Druckplatte richtet. Mit einer Linsenordnung wird das Licht auf die Oberfläche der Druckplatte fokussiert. Neben der Licht aussendenden Lichtfaser ist eine Licht aufnehmende Lichtfaser angeordnet, die mit einem Fotodetektor verbunden ist. Mit der gleichen Linsenordnung wird das reflektierte Licht auf die Stirnfläche der aufnehmenden Lichtfaser fokussiert. Durch die Dicke der Druckplatte ergibt sich ein Höhenunterschied zwischen der Oberfläche der Belichtungstrommel und der Oberfläche der Druckplatte, und das ausgesendete Licht ist defokussiert, wenn es auf die Belichtungstrommel trifft. Dadurch wird eine größere

Lichtmenge in die aufnehmende Lichtfaser zurückgeworfen als wenn das ausgesendete Licht auf die Druckplatte trifft. Infolge des Unterschieds der reflektierten Lichtmenge kann die Lage der Plattenkante erkannt werden, wenn die Anordnung axial an der Belichtungstrommel entlang bewegt wird. Da die Erkennung
 5 auf dem Höhenunterschied beruht, wird die Kante auch erkannt, wenn die Oberflächen der Belichtungstrommel und der Druckplatte die gleichen Reflexionseigenschaften haben.

In der Patentschrift US 5,220,177 A wird eine Vorrichtung zur Erkennung der
 10 Kanten eines bandförmigen lichtundurchlässigen oder halbtransparenten Materials beschrieben. Unterhalb des Materials ist ein Array von Licht emittierenden Dioden (LED) angeordnet, das auf beiden Seiten über das Bandmaterial hinausragt. Die LED haben einen Abstand von etwa 2,5 mm zueinander. Über dem Material ist ein Fotodetektor angeordnet. Die LED werden der Reihe nach eingeschaltet, wobei das Licht der LED, die sich in der Nähe einer Kante befinden,
 15 teilweise oder ganz durch das Bandmaterial abgedeckt wird. Dadurch wird das Signal im Fotodetektor um so mehr geschwächt, je dichter die LED an der Kante liegt. Nach einer Filterung und Glättung der Abschwächungskurve kann die Position der Kante genauer bestimmt werden, als es dem Abstand der LED entspricht.
 20

Die herkömmlichen Vorrichtungen zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials erfordern eine aufwendige optische und mechanische Anordnung. Nachteilig ist bei einigen Vorrichtungen auch, dass Licht auf das Aufzeichnungs-
 25 nungsmaterial gerichtet wird, um das reflektierte Licht auszuwerten. Dadurch kann lichtempfindliches Material störend belichtet werden, selbst wenn vorsorglich Sensorlicht verwendet würde, dessen Wellenlänge außerhalb des spektralen Empfindlichkeitsbereichs des Aufzeichnungsmaterials liegt.

30 Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einfache und kostengünstige Vorrichtung zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials anzugeben, die bei der Aufzeichnung von Druckvorlagen mit Vorteil verwendet

werden kann. Eine weitere Aufgabe ist, ein mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausführbares Verfahren anzugeben.

Nachfolgend werden die Vorrichtung und das Verfahren am Beispiel eines Außentrommelbelichters für Druckplatten erläutert. Die Vorrichtung und das Verfahren sind aber prinzipiell ebenso auf Innentrommelbelichter oder Flachbettbelichter sowie auch auf andere Aufzeichnungsmaterialien anwendbar, wobei lediglich Details der konstruktiven Ausführung angepasst werden müssen. Die Erfindung wird anhand der Figuren näher beschrieben.

Es zeigen:



- Fig. 1 den Aufbau eines Außentrommelbelichters,
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 die Signalverarbeitung des Messlichts,
- und
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Außentrommelbelichters. Eine Belichtungstrommel 1 ist drehbar gelagert und kann mit einem nicht gezeigten Rotationsantrieb in Richtung des Rotationspfeils 2 in eine gleichmäßige Rotationsbewegung versetzt werden. Auf die Belichtungstrommel 1 ist eine unbelichtete, rechteckige Druckplatte 3 gespannt, die eine Vorderkante 4, eine linke Seitenkante 5, eine rechte Seitenkante 6 und eine Hinterkante 7 aufweist. Die Druckplatte 3 wird so aufgespannt, dass ihre Vorderkante 4 Anlagestifte 8 berührt, die mit der Belichtungstrommel 1 fest verbunden sind und über die Oberfläche der Belichtungstrommel 1 hinausragen. Eine Klemmleiste 9 drückt die Vorderkante 4 außerdem fest auf die Oberfläche der Belichtungstrommel 1 und fixiert dadurch die Vorderkante 4 der Druckplatte 3. Die Druckplatte 3 wird flächig mittels einer in Fig. 1 nicht gezeigten Vakuumeinrichtung, die die Druckplatte 3 durch Löcher in der Trommeloberfläche ansaugt, auf der Trommeloberfläche gehalten, damit die Druckplatte 3 nicht durch die Fliehkräfte bei der Rotation abgelöst wird. Zusätzlich wird die Hinterkante 7 der Druckplatte 3 mit Klemmstücken 10 fixiert.

Ein Belichtungskopf 11 wird in einem relativ kurzen Abstand axial an der Belichtungstrommel 1 entlang bewegt, während die Belichtungstrommel 1 rotiert. Der Belichtungskopf 11 fokussiert einen oder mehrere Laserstrahlen 12 auf die Trommeloberfläche, die die Trommeloberfläche in Form von engen Schraubenlinien überstreichen. Auf diese Weise werden bei jeder Trommelumdrehung eine bzw. mehrere Bildlinien in der Umfangsrichtung x auf das Aufzeichnungsmaterial belichtet. Der Belichtungskopf 11 wird in der Vorschubrichtung y mittels einer Vorschubspindel 13 bewegt, mit der er formschlüssig verbunden ist und die mit einem Vorschubantrieb 14 in Drehbewegung versetzt wird. Vorzugsweise ist der Vorschubantrieb 14 mit einem Schrittmotor aufgebaut. Durch Zählen der Schrittmortakte kann dann ausgehend von einer bekannten Referenzposition die aktuelle axiale y-Position des Belichtungskopfes 11 sehr genau ermittelt werden. Alternativ kann auf der Drehachse des Vorschubantriebs 14 ein in Fig. 1 nicht gezeigter Drehwinkelgeber angebracht sein, der nach einem bestimmten Drehwinkelinkrement der Vorschubspindel 13 jeweils ein Taktsignal erzeugt. Durch Zählen dieser Takte kann ebenfalls die y-Position des Belichtungskopfes 11 ermittelt werden.

Die auf der Druckplatte 3 zu belichtende Druckvorlage 15 bedeckt nur einen Teil der gesamten zur Verfügung stehenden Aufzeichnungsfläche. Die Druckvorlage 15 muss jedoch für alle Farbauszüge, die nacheinander auf verschiedene Druckplatten 3 belichtet werden, immer die gleiche Lage bezüglich der Kanten der Druckplatte 3 haben, damit später beim Übereinanderdruck der Farbauszüge keine Passerfehler auftreten, d.h. der Abstand s_x des vorderen Rands der Druckvorlage 15 zur Vorderkante 4 der Druckplatte 3 und der Abstand s_y des linken Rands der Druckvorlage 15 zur linken Seitenkante 5 der Druckplatte 3 müssen für alle Farbauszüge gleich sein.

Die Einhaltung des Abstands s_x wird dadurch erreicht, dass die Druckplatte 3 beim Aufspannen auf die Belichtungstrommel 1 an die Anlagestifte 8 angelegt wird und ausgehend von dieser bekannten Umfangsposition der Startpunkt der Belichtung für die Bildlinien um den Abstand s_x in x-Richtung verschoben wird. Die Verschiebung erfolgt beispielsweise durch das Zählen von Umfangstakten,

die von einem in Fig. 1 nicht gezeigten mit der Trommelachse verbundenen Drehwinkelgeber abgeleitet werden.

Bei der Einhaltung des Abstands s_y tritt das Problem auf, dass die Druckplatte 3 beim Aufspannen auf die Belichtungstrommel 1 durch mechanische Toleranzen der Einspannvorrichtung eine kleine Verschiebung in y-Richtung erfahren kann. Um den Abstand s_y genau einhalten zu können, ist es deshalb erforderlich, die genaue Lage der linken Seitenkante 5 der Druckplatte 3 nach dem Einspannen zu ermitteln. Die ermittelte Kantenposition kann dann in Beziehung zur Position des Belichtungskopfes 11 gesetzt werden und durch eine entsprechende Verschiebung des Startpunkts der Belichtung in y-Richtung kann die beim Einspannen verursachte axiale Verschiebung der Druckplatte 3 kompensiert werden. Die Bestimmung des richtigen Startpunkts für die Belichtung geschieht durch Zählen der Takte, mit denen der Vorschubantrieb 14 gesteuert wird.

15

Nach der erfindungsgemäßen Vorrichtung und für das Verfahren zur Bestimmung der Lage einer Seitenkante der Druckplatte 3 ist eine Lichtfaser 16 vorgesehen, die in einer passenden Nut in die Oberfläche der Belichtungstrommel 1 eingelassen ist und sich in axialer Richtung der Belichtungstrommel 1 erstreckt.

Fig. 2 zeigt dazu eine erste Ausführungsform in einer Längsschnittsansicht der Belichtungstrommel 1. An einem Ende der Lichtfaser 16 ist ein Fotodetektor 17 angebracht, der Licht empfängt, das sich in Längsrichtung der Lichtfaser 16 ausbreitet. Mit einer Beleuchtungseinrichtung 18, die aus einer Laserdiode 19 und einer Fokussierungsoptik 20 besteht, wird bei still stehender Belichtungstrommel 1 Licht in die Lichtfaser 16 eingestrahlt, während sich die Beleuchtungseinrichtung 18 axial in y-Richtung an der Belichtungstrommel 1 entlang bewegt. Vorzugsweise ist die Beleuchtungseinrichtung 18 am Belichtungskopf 11 angebracht und wird zusammen mit ihm in axialer Richtung bewegt. Das in die Lichtfaser 16 eingestrahlte Licht breitet sich in Längsrichtung der Lichtfaser 16 aus und wird vom Fotodetektor 17 empfangen. Sobald die Beleuchtungseinrichtung 18 bei ihrer Bewegung in y-Richtung die linke Seitenkante 5 der Druckplatte 3 überschreitet, wird das eingestrahlte Licht von der Druckplatte 3 abgedeckt, und das vom Fotodetektor 17 abgegebene elektrische Signal wird stark abgeschwächt. Durch

Zählen der Takte des Vorschubantriebs 14 kann die y-Position ermittelt werden, bei der die Signaländerung eintritt.

Für die erfindungsgemäße Vorrichtung wird vorzugsweise eine Lichtfaser 16
 5 verwendet, die das eingestrahlte Licht streut, so dass sich ein möglichst großer Anteil des Lichts in Längsrichtung der Lichtfaser 16 ausbreitet. Die Lichtstreuung in der Lichtfaser 16 kann unterstützt werden, indem die der Beleuchtungseinrichtung 18 abgewandte Seite der Lichtfaser 16 aufgeraut und verspiegelt wird. Ein gezielt verunreinigtes Fasermaterial, z.B. mit kleinen Lufteinschlüssen, kann e-
 10 benfalls zur Erhöhung der Lichtstreuung beitragen. Alternativ kann auch eine fluoreszierende Lichtfaser 16 verwendet werden, die mittels eingebrachter Farbstoffe das eingestrahlte Licht in Streulicht einer anderen Wellenlänge umwandelt. Die Wellenlänge und/oder Intensität des von der Laserdiode 19 abgegebenen Lichts muss so gewählt werden, dass die Druckplatte 3 nicht vorbelichtet wird.
 15 Wenn die Lichtempfindlichkeit der Druckplatte gering ist oder wenn die Druckplatte 3 eine ausgeprägte Belichtungsschwelle aufweist, d.h. sie wird erst mit Licht ab einer bestimmten Intensität belichtet, kann anstelle der Beleuchtungseinrichtung 18 alternativ einer der Laserstrahlen 12 mit entsprechend abgeschwächter Intensität verwendet werden. Um den Signal-Rausch-Abstand des vom Foto-
 20 detektor 17 erzeugten Signals zu verbessern, ist es vorteilhaft, das Licht der Laserdiode 19 zu modulieren, beispielsweise mit einem hochfrequenten Rechtecksignal.

Fig. 3 zeigt die Signalverarbeitung für die Modulation und Demodulation als
 25 Blockschaltbild. Mit einem Oszillator 21 wird ein hochfrequentes Signal erzeugt, das mit einem Modulator 22 auf das Licht der Laserdiode 19 aufmoduliert wird. Das vom Fotodetektor 17 abgegebene elektrische Signal wird mit einem Verstärker 23 verstärkt. Mit einem Bandfilter 24 wird das Modulationssignal herausgefiltert, und mit einem Gleichrichter 25 wird es in eine Gleichspannung umgewan-
 30 delt. Anschließend wird mit einem Komparator 26 festgestellt, ob die Gleichspannung eine Schwelle überschreitet oder nicht, so dass man ein zweiwertiges Signal erhält, dessen Pegelwechsel das Überschreiten einer Kante der Druckplatte 3 signalisiert.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.


Anstelle des Fotodetektors befindet sich an einem Ende der Lichtfaser 16 eine Laserdiode 27 oder eine Licht emittierende Diode (LED), die Licht in die Lichtfa-

5 ser 16 einstrahlt, das sich in Längsrichtung der Lichtfaser 16 ausbreitet. In der Lichtfaser 16 wird das eingestrahlte Licht gestreut oder im Fall einer fluoreszierenden Lichtfaser in gestreutes Licht einer anderen Wellenlänge umgewandelt. Das gestreute Licht wird radial durch die Mantelfläche der Lichtfaser 16 abge-

strahlt, so dass die Lichtfaser leuchtet. Das abgestrahlte Licht wird von einem

10 Lichtdetektor 28, der aus einem Fotodetektor 29 und einer Fokussierungsoptik 30 besteht, aufgefangen und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Der Licht-

detektor 28 ist am Belichtungskopf 11 angebracht und wird bei still stehender Be-



lichtungstrommel 1 axial in y-Richtung an der Belichtungstrommel 1 entlang be-

wegt. Sobald der Lichtdetektor 28 bei seiner Bewegung in y-Richtung die linke

15 Seitenkante 5 der Druckplatte 3 überschreitet, wird das abgestrahlte Licht von der Druckplatte 3 abgedeckt, und das vom Fotodetektor 29 abgegebene elektri-


sche Signal wird stark abgeschwächt. Auch bei dieser Anordnung kann das Sig-

nal-Rausch-Verhältnis des Lichtdetektorsignals durch Modulation des einge-

strahlten Lichts verbessert werden.

20 In der Ausführungsform nach Fig. 4 könnte die Lichtfaser 16 auch durch organi-

sche Licht emittierende Dioden (OLED) in Form eines oder mehrerer langer



Streifen ersetzt werden. In einer OLED werden organische Farbstoffmoleküle, die

25 durch sogenannte Elektrolumineszenz angeregt. Die Laserdiode 27 kann dann entfallen, da der OLED-Streifen selbst leuchtet. Eine weitere mögliche Variante

ist die Verwendung einer leuchtenden Nanostruktur in Form eines langen Strei-

fens anstelle der Lichtfaser 16. Eine leuchtende Nanostruktur wird hergestellt, in-

dem mit Hilfe eines fokussierten Ionenstrahls in einem vordotierten Siliziumsub-

30 strat laterale npn- oder pnp-Übergänge erzeugt werden. Im Durchbruchmodus

der Halbleiterübergänge tritt ein Leuchten der mit dem Ionenstrahl eingeschrie-

benen Struktur auf. Für die hier vorliegende Anwendung könnte eine leuchtende

linienförmige Struktur erzeugt werden.

In beiden Ausführungsformen der Erfindung (nach Fig. 2 bzw. Fig. 4) würde es genügen, eine kürzere Lichtfaser 16 zu verwenden, die sich nur über den axialen Bereich der Belichtungstrommel 1 erstreckt, in dem für die unterschiedlichen

5 Formate der zu belichtenden Druckplatten 3 die Position der linken Seitenkante 5 zu erwarten ist. Wenn sich die Lichtfaser 16 über beide Seitenkanten der Druckplatte 3 hin erstreckt oder wenn im Bereich der linken und der rechten Seitenkante jeweils eine separate Lichtfaser 16 vorgesehen wird, kann zusätzlich die Position der rechten Seitenkante 6 der Druckplatte 3 und damit auch die Breite der

10 Druckplatte 3 bestimmt werden. In allen Ausführungsformen hat die erfindungsgemäße Vorrichtung und das Verfahren zu ihrer Anwendung den Vorteil, dass die Messung der Lage der Seitenkante auf der Abdeckung des Messlichts durch die Druckplatte 3 beruht, so dass in der zweiten Ausführungsform nach Fig. 4 die Reflexion bzw. Absorption der Druckplatte 3 für das Messlicht keine Rolle spielt.

15 In der ersten Ausführungsform nach Fig. 2 ist bezüglich der Absorption nur darauf zu achten, dass die Druckplatte 3 durch das Messlicht nicht vorbelichtet wird.

Bezugszeichenliste

	1	Belichtungstrommel
	2	Rotationspfeil
	3	Druckplatte
5	4	Vorderkante
	5	linke Seitenkante
	6	rechte Seitenkante
	7	Hinterkante
	8	Anlagestift
10	9	Klemmleiste
	10	Klemmstück
	11	Belichtungskopf
	12	Laserstrahl
	13	Vorschubspindel
15	14	Vorschubantrieb
	15	Druckvorlage
	16	Lichtfaser
	17	Fotodetektor
	18	Beleuchtungseinrichtung
20	19	Laserdiode
	20	Fokussierungsoptik
	21	Oszillator
	22	Modulator
	23	Verstärker
25	24	Bandfilter
	25	Gleichrichter
	26	Komparator
	27	Laserdiode
	28	Lichtdetektor
30	29	Fotodetektor
	30	Fokussierungsoptik

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials,
5 insbesondere einer Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter, bestehend aus
- einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und
 - einem Belichtungskopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1)
 - 10 entlang bewegt wird und Belichtungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3) fokussiert,
- gekennzeichnet durch
- eine Lichtfaser (16), die in die Oberfläche der Belichtungstrommel (1) eingelassen ist,
 - 15 - eine Beleuchtungseinrichtung (18), die Licht radial in die Lichtfaser (16) einstrahlt, und
 - einem Fotodetektor (17) an einem Ende der Lichtfaser (16), der das eingestrahlte Licht empfängt.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kante der Druckplatte (3) durch die Abdeckung des eingestrahlichten Lichts durch die Druckplatte (3) erkannt wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine feste
- 25 Verbindung der Beleuchtungseinrichtung (18) mit dem Belichtungskopf (11).
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtfaser (16) eine fluoreszierende Lichtfaser ist.
- 30 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Belichtungsstrahl (12) zum Einstrahlen von Licht in die Lichtfaser

(16) verwendet wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass ein Modulator (22) vorgesehen ist, mit dem das eingestrahlte Licht
moduliert wird.

7. Vorrichtung zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials,
insbesondere einer Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von
Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter, bestehend
10 aus

- einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und
- einem Belichtungskopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1)
entlang bewegt wird und Belichtungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3)
fokussiert,

15 **gekennzeichnet durch**

- eine Lichtfaser (16), die in die Oberfläche der Belichtungstrommel (1)
eingelassen ist,
- eine Lichtquelle (27) an einem Ende der Lichtfaser (16), die Licht axial in
die Lichtfaser (16) einstrahlt, und
- 20 - einen Lichtdetektor (28), der das radial von der Lichtfaser (16) abgestrahlte
Licht empfängt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kante der
Druckplatte (3) durch die Abdeckung des abgestrahlten Lichts durch die
25 Druckplatte (3) erkannt wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** eine feste
Verbindung des Lichtdetektors (28) mit dem Belichtungskopf (11).

30 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Lichtfaser (16) eine fluoreszierende Lichtfaser ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Modulator (22) vorgesehen ist, mit dem das eingestrahlte Licht moduliert wird.

5 12. Vorrichtung zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials, insbesondere einer Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter, bestehend aus

- 10 - einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und
 - einem Belichtungskopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird und Belichtungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3) fokussiert,

gekennzeichnet durch

- 15 - einen Leuchtstreifen, der in die Oberfläche der Belichtungstrommel (1) eingelassen ist, und
 - einen Lichtdetektor (28), der das radial von dem Leuchtstreifen abgestrahlte Licht empfängt.

20 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtstreifen aus organischen Licht emittierenden Dioden (OLED) aufgebaut ist.

25 14. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtstreifen aus leuchtenden Nanostrukturen aufgebaut ist.

15. Verfahren zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials, insbesondere einer Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter, bestehend aus

- 30 - einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und
 - einem Belichtungskopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird und Belichtungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3) fokussiert,

dadurch gekennzeichnet, dass

- mit einer Beleuchtungseinrichtung (18) Licht radial in eine Lichtfaser (16) einstrahlt wird, die in die Oberfläche der Belichtungstrommel (1) eingelassen ist, und

5 - mit einem Fotodetektor (17), der an einem Ende der Lichtfaser (16) angebracht ist, das eingestrahlte Licht empfangen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kante der Druckplatte (3) durch die Abdeckung des eingestrahlichten Lichts durch die
10 Druckplatte (3) erkannt wird.



17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das eingestrahlte Licht moduliert wird.

15 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beleuchtungseinrichtung (18) mit einem Vorschubantrieb (14) axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass die axiale Position der Kante der Druckplatte (3) durch Zählen der Takte des Vorschubantriebs (14) bestimmt wird.



20. Verfahren zur Erkennung der Kante eines Aufzeichnungsmaterials, insbesondere einer Druckplatte (3), in einem Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen (15), insbesondere einem Außentrommelbelichter, bestehend aus
25

- einer Belichtungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und
- einem Belichtungskopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird und Belichtungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3) fokussiert,
30

dadurch gekennzeichnet, dass

- mit einer Lichtquelle (27) Licht in eine Lichtfaser (16), die in die Oberfläche der Belichtungstrommel (1) eingelassen ist, axial eingestrahlt wird, und

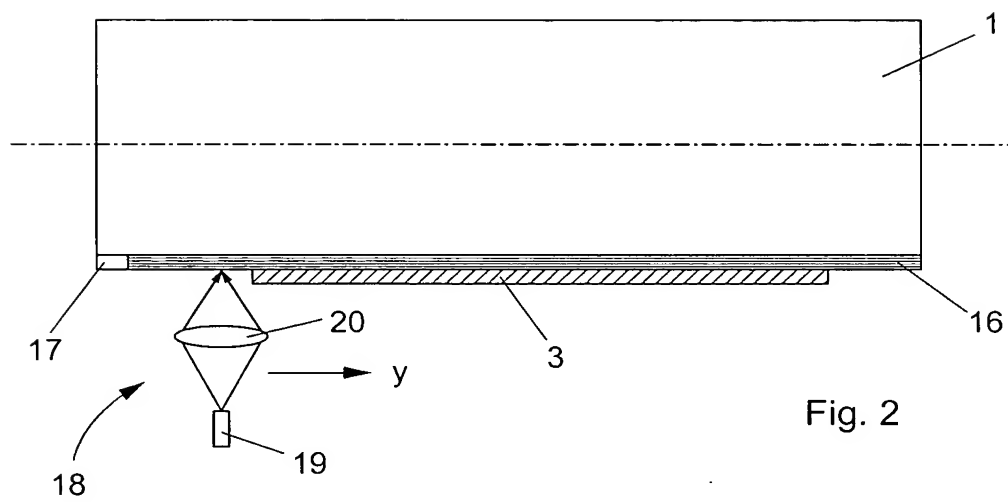
- mit einem Lichtdetektor (28) das radial von der Lichtfaser (16) abgestrahlte Licht empfangen wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kante der Druckplatte (3) durch die Abdeckung des abgestrahlten Lichts durch die Druckplatte (3) erkannt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das eingestrahlte Licht moduliert wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtdetektor (28) mit einem Vorschubantrieb (14) axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Position der Kante der Druckplatte (3) durch Zählen der Takte des Vorschubantriebs (14) bestimmt wird.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erkennung der Kan-
5 te eines Aufzeichnungsmaterials, insbesondere einer Druckplatte (3), in einem
Belichter zur Aufzeichnung von Druckvorlagen. Ein Belichter hat eine Belich-
tungstrommel (1) zur Aufnahme der Druckplatte (3), und einen Belichtungs-
kopf (11), der axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird und Belich-
tungsstrahlen (12) auf die Druckplatte (3) fokussiert. Eine Lichtfaser (16) ist in die
10 Oberfläche der Belichtungstrommel (1) eingelassen, und eine Beleuchtungsein-
richtung (18), die axial an der Belichtungstrommel (1) entlang bewegt wird, strahlt
Licht radial in die Lichtfaser (16) ein. Mit einem Fotodetektor (17) an einem Ende
der Lichtfaser (16) wird das eingestrahlte Licht empfangen. Die Kante der Druck-
platte (3) wird durch die Abdeckung des eingestrahlten Lichts durch die Druck-
15 platte (3) erkannt. Die axiale Position der Kante der Druckplatte (3) wird durch
Zählen der Takte des Vorschubantriebs (14) bestimmt, der die Beleuchtungsein-
richtung (18) bewegt. Alternativ wird mit einer Lichtquelle (27) Licht in die Lichtfa-
ser (16) axial eingestrahlt, und mit einem von dem Vorschubantrieb (14) beweg-
ten Lichtdetektor (28) wird das radial von der Lichtfaser (16) abgestrahlte Licht
20 empfangen.

Fig. 2



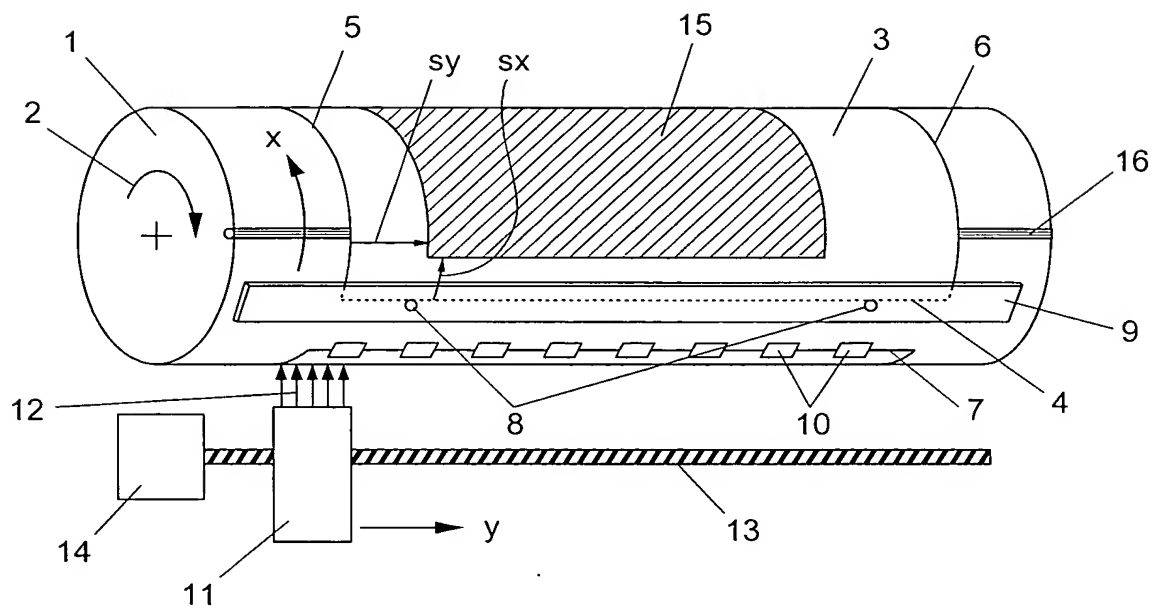


Fig. 1

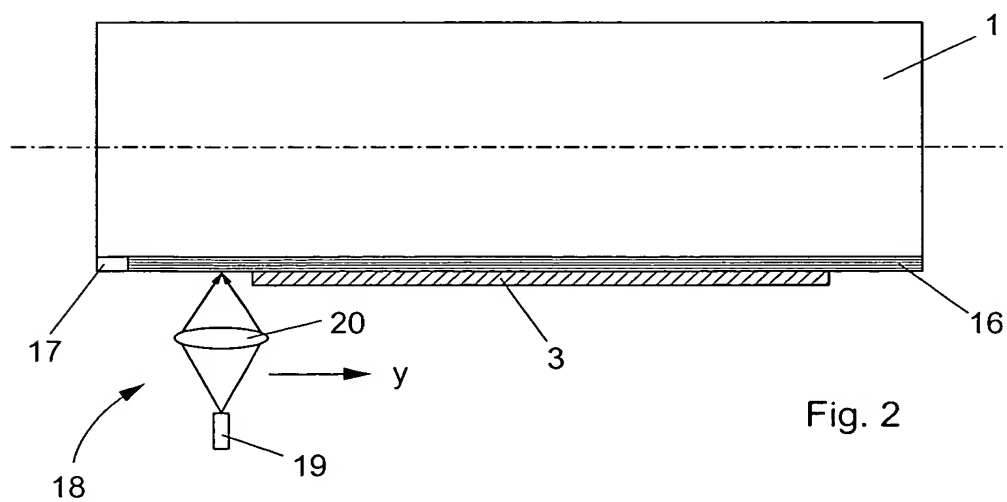


Fig. 2

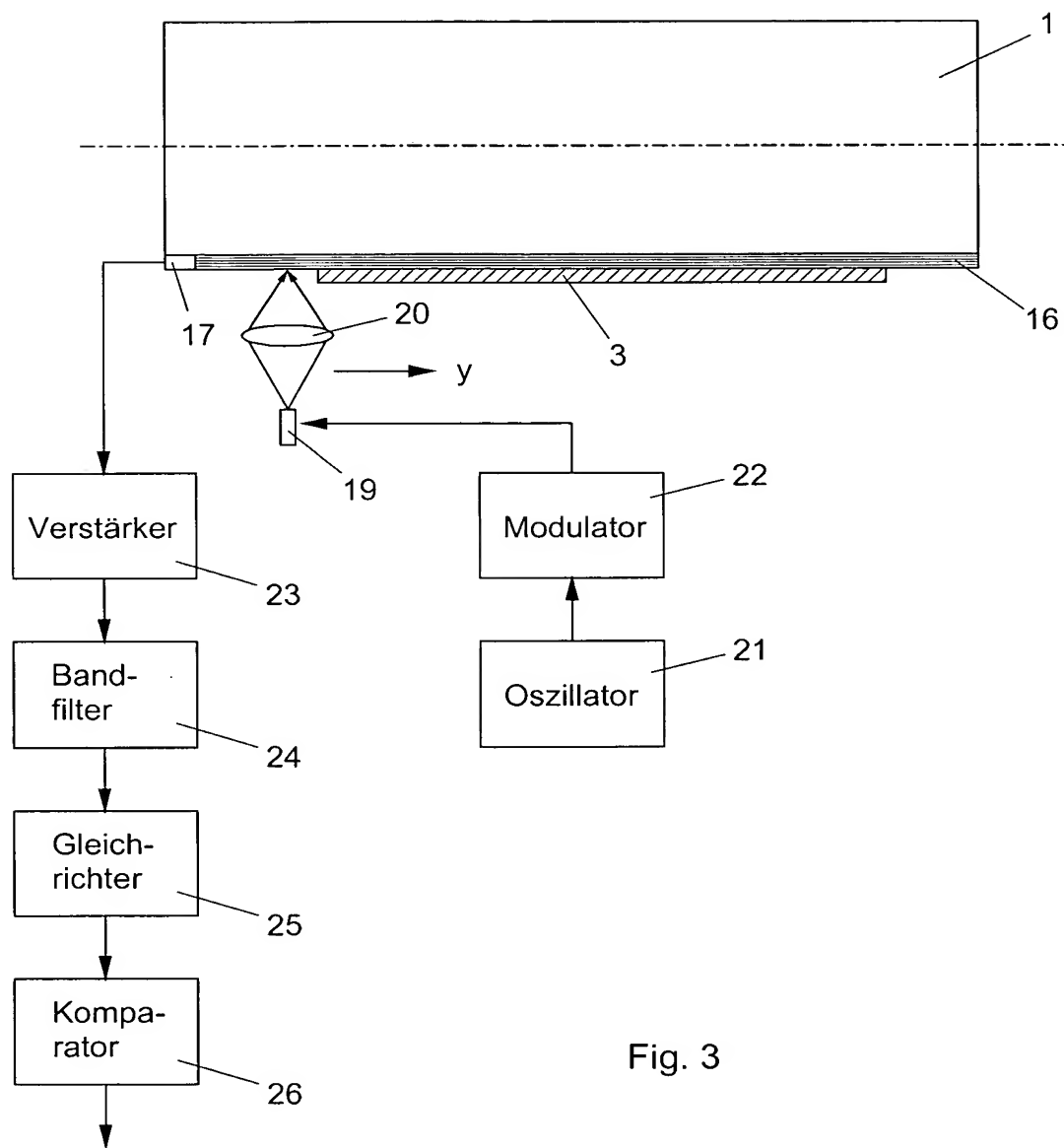


Fig. 3

